

BINARY PICTURE PROCESSOR

Publication number: JP5191632 (A)

Publication date: 1993-07-30

Inventor(s): OUCHI SATOSHI

Applicant(s): RICOH KK

Classification:

- international: H04N1/387; G06T3/40; G06T5/00; H04N1/40; H04N1/387; G06T3/40; G06T5/00;
H04N1/40; (IPC1-7): G06F15/66; G06F15/68; H04N1/387; H04N1/40

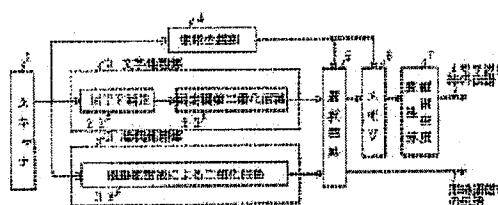
- European:

Application number: JP19920024510 19920114

Priority number(s): JP19920024510 19920114

Abstract of JP 5191632 (A)

PURPOSE: To obtain a magnified binary picture with high quality by storing or receiving simultaneously a binary picture subject to adaptive processing and an image separation result with respect to a multi-value processing picture and utilizing the separated result when the binary picture is subject to picture element density conversion. CONSTITUTION: An image area separation section 4 outputs the result of discrimination for each picture element as to whether an image is a character or not a character. A selection circuit 5 selects a binary output from a character processing section 2 or a binary output from a pattern processing section 3 for each picture element according to the discrimination result from the image area separation section 4. A memory 6 stores an output from the image area separation section 4 and an adaptive processing picture from the selection circuit 5. A picture element density conversion section 7 receives an image area separation picture from the memory 6 and the adaptive processing picture to implement picture element density conversion.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/387	1 0 1	4226-5C		
G 0 6 F 15/66	3 5 5 L	8420-5L		
	15/68	3 2 0 A	8420-5L	
// H 0 4 N 1/40		F	9068-5C	

審査請求 未請求 請求項の数6(全10頁)

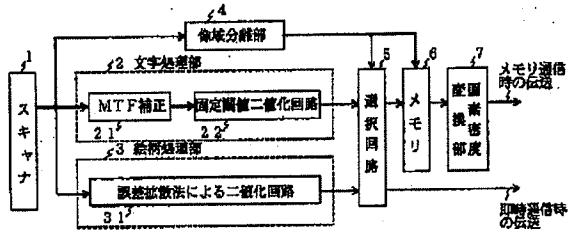
(21)出願番号 特願平4-24510	(71)出願人 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日 平成4年(1992)1月14日	(72)発明者 大内 敏 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
	(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 2値画像処理装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 適応処理された2値画像と、多値画像に対する像域分離結果とを同時に記憶あるいは受信し、2値画像を画素密度変換する際に、その分離結果を利用するこことによって高品質な変倍2値画像を得る。

【構成】 像域分離部4は、画素毎に、文字であるか非文字であるかの判定結果を出力する。選択回路5は、像域分離部4からの判定結果に従って、文字処理部2からの2値出力と絵柄処理部3からの2値出力を画素毎に選択する。メモリ6は、像域分離部4からの出力と選択回路5からの適応処理画像を記憶する。画素密度変換部7は、メモリ6からの像域分離画像と適応処理画像を入力として画素密度変換を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調ディジタル信号を2値化した第1の2値画像を、画素密度の異なる第2の2値画像に変倍処理する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の画素密度変換手段と、前記多階調ディジタル信号に対する像域分離の結果、あるいは像域分離の結果と変倍率とに基づいて、画素領域毎に前記画素密度変換手段を切り換える手段を備えたことを特徴とする2値画像処理装置。

【請求項2】 多階調ディジタル信号を2値化した第1の2値画像を、画素密度の異なる第2の2値画像に変倍処理する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の画素密度変換手段と、前記多階調ディジタル信号を像域分離する手段と、前記第1の2値画像データとともに該像域分離データを記憶する手段と、前記像域分離の結果、あるいは像域分離の結果と変倍率とに基づいて、画素領域毎に前記画素密度変換手段を切り換える手段を備えたことを特徴とする2値画像処理装置。

【請求項3】 多階調ディジタル信号を2値化した2値画像を多値画像に変換する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の多値化手段と、前記多階調ディジタル信号に対する像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に前記多値化手段を切り換える手段を備えたことを特徴とする2値画像処理装置。

【請求項4】 多階調ディジタル信号を2値化した2値画像を多値画像に変換する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の多値化手段と、前記多階調ディジタル信号を像域分離する手段と、前記2値画像データとともに該像域分離データを記憶する手段と、前記像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に、前記多値化手段を切り換える手段を備えたことを特徴とする2値画像処理装置。

【請求項5】 多階調ディジタル信号を2値化する手段と、多階調ディジタル信号を像域分離する手段と、該2値化された画像データと該像域分離データとを伝送する手段を備えたことを特徴とする2値画像処理装置。

【請求項6】 前記像域分離は、注目画素が文字エッジの一部であるか否かを判定することによって行うこととする特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の2値画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像処理装置に関し、特に2値化された入力画像に対して変倍処理を行う2値画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来からファクシミリ装置等の2値化された画像情報を処理する機器においては、2値画像に対する変倍処理あるいは画素密度変換処理が行われている。例えば、ファクシミリにおけるメモリ通信と呼ばれ

る通信方式では、2値化された画像データを一旦メモリに蓄えておき、所定の時間が経過した後に通信を開始する。そして、通信開始後に相手先の仕様がわかり、例えば相手のプリンタのサイズが送信すべき原稿サイズよりも小さければ、メモリに蓄えられた2値化データに対して縮小変倍処理を施している。

【0003】 ところで、2値画像には大別して細線のつながりからなる文字画像と、擬似階調表現された絵柄画像の二種類があり、これら二種類の画像に対する変倍方式は、その要求される性質が異なる。すなわち、文字画像においては細線の又ケやツブレが問題となり、細線の構造を保存することが重要となるのに対し、絵柄画像においては細かな画素の配置はほとんど意味を持たずに、近傍範囲内での平均濃度とテキスチャの保存が重要になる。

【0004】 このように、文字と絵柄が一枚の原稿に混在する2値画像原画に対しては、入力2値画像を計測することにより、文字領域であるのか絵柄領域であるのかを判別し、それぞれの領域に適した変倍処理を施すことが必要になる（対象となる原画が全面文字のみあるいは絵柄のみであれば、何らかの手段によってそれを認識し、例えばキー入力により一枚の原画毎に変倍処理を切り換えることが可能であるが、絵柄と文字が混在した2値画像原画に対しては、そのような処理は不可能である）。

【0005】 そこで、文字と絵柄が混在した画像に対して、高画質な変倍処理を行うために、入力された2値画像に対して像域分離処理を行い、注目画素が文字の一部であるか否かを判定し、文字の一部であるならば解像度が保持される変倍処理を施し、文字の一部でなければ、階調性やテキスチャが保存される変倍処理を施すようにした、適応型変倍処理方法が幾つか提案されている（例えば、特開平3-11877号公報を参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記公報に記載の技術では、2値の原画像情報をを利用して像域分離処理を行っている。すなわち、2値画像を多値推定（多値化）し変倍後、再び2値化した画像に対して、 4×4 のパターンマッチングによって局所的に文字／絵柄を判定処理している。しかしながら、上記した像域分離は、既に2値化した画像データに対して行っているので、分離の精度は良いとは云えず、むしろ既に2値化した画像データよりも、その元となる多値画像データに対して像域分離を行った方が分離の精度が格段に良くなるという、問題があった。

【0007】 また、一方、画像ファイリング装置においては次のような問題があった。すなわち、従来から大量の画像データを記憶するために、画像データを2値化したり、あるいは2値化したデータを符号化して蓄積している。そして、この蓄積された2値画像データをCRT

等の表示装置に表示する際には、CRTは多値表現可能である。2値画像データを多値推定(多値化)して表示する。一般的には、この多値推定法としては画素計数法がある。つまり、所定サイズのマスク(例えば8×8ならば64階調が可能となる)において黒画素を計数し、その計数値をマスクの中心画素の値とする。そして、このとき画素密度変換(つまり解像度変換)を必要とする場合には、得られた多値画像データに対して間引き(縮小処理)、あるいは二度書き(拡大処理)が行われる。しかしながら、上記した方法では、文字画像に対して平滑化処理が作用するため文字がぼけるという問題があった。

【0008】本発明の目的は、適応処理された2値画像と、多値画像に対する像域分離結果とを同時に記憶あるいは受信し、2値画像を画素密度変換する際に、その分離結果を利用することによって高品質な変倍2値画像を得ることができる2値画像処理装置を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、適応処理された2値画像と、多値画像に対する像域分離結果とを同時に記憶あるいは受信し、2値画像から多値画像を得る際に、その分離結果を利用することによって高品質な多値推定画像を得ることができる2値画像処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、多階調デジタル信号を2値化した第1の2値画像を、画素密度の異なる第2の2値画像に変倍処理する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の画素密度変換手段と、前記多階調デジタル信号に対する像域分離の結果、あるいは像域分離の結果と変倍率とに基づいて、画素領域毎に前記画素密度変換手段を切り換える手段を備えたことを特徴としている。

【0011】請求項2記載の発明では、多階調デジタル信号を2値化した第1の2値画像を、画素密度の異なる第2の2値画像に変倍処理する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の画素密度変換手段と、前記多階調デジタル信号を像域分離する手段と、前記第1の2値画像データとともに該像域分離データを記憶する手段と、前記像域分離の結果、あるいは像域分離の結果と変倍率とに基づいて、画素領域毎に前記画素密度変換手段を切り換える手段を備えたことを特徴としている。

【0012】請求項3記載の発明では、多階調デジタル信号を2値化した2値画像を多値画像に変換する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の多値化手段と、前記多階調デジタル信号に対する像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に前記多値化手段を切り換える手段を備えたことを特徴としている。

【0013】請求項4記載の発明では、多階調デジタ

ル信号を2値化した2値画像を多値画像に変換する2値画像処理装置において、少なくとも2以上の多値化手段と、前記多階調デジタル信号を像域分離する手段と、前記2値画像データとともに該像域分離データを記憶する手段と、前記像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に、前記多値化手段を切り換える手段を備えたことを特徴としている。

【0014】請求項5記載の発明では、多階調デジタル信号を2値化する手段と、多階調デジタル信号を像域分離する手段と、該2値化された画像データと該像域分離データとを伝送する手段を備えたことを特徴としている。

【0015】請求項6記載の発明では、前記像域分離は、注目画素が文字エッジの一部であるか否かを判定することによって行うこと特徴としている。

【0016】

【作用】像域分離部は、エッジ領域検出回路と白地背景検出回路と判定回路からなり、画素毎に文字であるか非文字であるかの判定結果を出力する。選択回路は、像域分離部からの判定結果に従って、文字処理部からの出力と絵柄処理部からの出力を画素毎に選択する。本実施例のメモリにおいては、像域分離部からの出力と選択回路からの適応処理画像を記憶する。画素密度変換部では、メモリからの像域分離画像と適応処理画像を入力し、像域分離結果に基づいて、画素領域毎に画素密度変換手段を選択する。これにより、絵柄と文字が混在した画像に対しても高画質を保持しつつ変倍処理を行うことが可能となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の実施例の2値画像処理装置(例えば、ファクシミリ装置)のブロック構成図である。図1において、スキャナ1は、CCDカメラ等の光電変換素子を有し、原稿を読み取って白黒の濃淡信号を出力し、その濃淡信号を例えば6ビットのデジタル信号に変換して出力する。像域分離部4は、後述するように、エッジ領域検出回路と白地背景検出回路と判定回路から構成されていて、原画像から画素毎の判定結果を出力する。

【0018】本実施例の2値画像処理装置には、更に、MTF補正回路21と固定閾値2値化回路22からなる文字処理部2と、誤差拡散法による2値化回路31からなる絵柄処理部3が設けられている。画像信号を選択する選択回路5は、像域分離部4からの判定信号に従つて、文字処理部2からの2値出力と絵柄処理部3からの2値出力を画素毎に選択する。本実施例のメモリ6は、像域分離部4からの出力と選択回路5からの文字処理/絵柄処理された適応処理画像を記憶し、画素密度変換部7は、メモリ6からの像域分離画像と適応処理画像を入力として画素密度変換を行う。

【0019】このように、本実施例では、メモリ6に像域分離部4からの出力と適応処理画像を記憶しているので、メモリ通信時に高画質な変倍処理を行うことができ、変倍処理された画像データが他のファクシミリに伝送される。なお、即時通信時には、メモリ6を介することなく画像が伝送される。

【0020】文字処理部2は、スキャナ1からの画像データに対して、MTF補正回路21で図2に示したMTF補正フィルタを掛けた後、固定2値化回路22において所定の閾値で2値化処理する。

【0021】絵柄(非文字)処理部3では、誤差拡散法によって2値化する。誤差拡散法は、図3に示すように、入力画像中の注目画素の濃度 $x(i, j)$ に、注目画素近傍の既に画素値の決定した2値画像の各画素 $y(i, j)$ の閾値処理によって生じた誤差 $e(i, j)$ の重み $w(i, j)$ の加重和 $E(i, j)$ を加えた補正值 $f(i, j)$ をとり、その補正值を閾値 t_h で閾値処理することによって、2値画像を得る方法である。つまり、

$$y(i, j) = t_h \{ f(i, j) \}$$

$$t_h(f) = 1 (f > t_h \text{ のとき}), 0 (\text{その他} \text{ のとき})$$

$$f(i, j) = x(i, j) + E(i, j)$$

$$E(i, j) = \sum w(n, m) e(n, m)$$

$$e(n, m) = f(n, m) - y(n, m)$$

となる。

【0022】また、要求される画質あるいは伝送効率に応じて他の2値化の方法を探ることもできる。例えば、図4に示すようなフィルタによって平滑化処理した後、図5に示す渦巻型のディザで2値化してもよい。

【0023】図6は、像域分離部4の構成を示す図で、エッジ領域検出回路41と、白地背景検出回路42と、判定回路43から構成されている。像域分離部4における判定処理は、次による。判定結果は、画素毎に1ビット出力される。すなわち、

(1) 注目画素がエッジ領域と判定され、且つ該注目画素に対して水平方向の所定の範囲内に白地領域があるとき、文字領域と判定し、1ビットの出力信号“1”を出力する。

(2) 注目画素がそれ以外のとき、非文字領域と判定し、1ビットの出力信号“0”を出力する。

【0024】以下に、エッジ領域検出回路、白地背景検出回路、判定回路の詳細について説明する。

【0025】エッジ領域検出回路41の具体例としては、本出願人が先に出願した文字/絵柄判定方式(特願平1-113242号)あるいは本出願人が電子情報通信学会技術研究報告(Vol. 90 No. 168 I E 90-29~38, 1990年7月27日)で発表した方法を用いる。図7は、画素毎に、エッジ領域(ビット1)、非エッジ領域(ビット0)を出力するエッジ領

域検出回路41の構成を示す図である。エッジ領域の検出は次のようにして行われる。すなわち、図2に示すフィルタでMTF補正を行った後、2値化回路において、画像信号を所定の閾値によって、それぞれ黒/非黒、白/非白の2値信号に変換する。

【0026】連結黒画素検出回路は、2値化回路からの黒画素群の画像信号中の各黒画素について周囲の他の黒画素と連結した黒画素であるか否かを検出する。この連結黒画素を検出するための 3×3 のマトリックスパターンを図8に示す。図中、黒丸印の画素が黒画素を示し、無記入の画素は黒/白の何れの画素であってもよい。すなわち、図のパターンは、黒エッジ領域では黒線が上下、左右、斜めのいずれかの方向につながっていることを利用して連結黒画素を検出している。黒画素のパターンが図のいずれかのパターンにマッチングした場合、マトリックスの中心画素を周囲の他の黒画素に連結する黒画素として検出する。

【0027】また、連結白画素検出回路は、2値化回路からの白画素群の画像信号中の各白画素について周囲の他の白画素と連結した白画素であるか否かを検出する。この白連結画素を検出するための 3×3 のマトリックスパターンを図9に示す。図中、白い部分が白画素を示し、無記入の画素は黒/白の何れの画素であってもよい。すなわち、図のパターンは、白エッジ領域では白線が上下、左右、斜めのいずれかの方向につながっていることを利用して白連結画素を検出し、白画素のパターンが図のいずれかのパターンにマッチングした場合、マトリックスの中心画素を周囲の他の白画素に連結する白画素として検出する。

【0028】連結黒画素計数回路は、連結黒画素の個数を、注目画素を中心とした例えば 3×3 のマトリックス内について計数し、計数值が一定値以上のときに、注目画素をアクティブとして出力する。同様に、連結白画素計数回路は、連結白画素の個数を、注目画素を中心とした例えば 3×3 のマトリックス内について計数し、計数值が一定値以上のときに、注目画素をアクティブとして出力する。

【0029】AND回路は、連結黒画素計数回路からの黒アクティブか否かの信号と、連結白画素計数回路からの白アクティブか否かの信号との論理積信号を出力する。すなわち、注目画素を中心とした 3×3 のマトリックス内に黒アクティブ及び白アクティブが同時に存在すると、AND回路は“1”を出力し、この時、この注目画素をエッジ領域画素とする。

【0030】さらに、 5×5 のマスクにおいて、膨張処理を行う。膨張処理とは、例えば注目画素を中心とした 5×5 のマトリックス内に前記エッジ領域画素が1画素でも存在すれば、 5×5 のマトリックス内の全画素をエッジ領域画素として処理するもので、エッジ領域検出回路41からは、画素毎のエッジ領域信号“1”と、非エ

ッジ領域信号“0”が出力される。

【0031】本実施例の白地背景検出回路42を図10に示す。この検出回路42は、注目画素の近傍に所定の大きさ(1×5または5×1)の白画素の塊が存在するか否かを検出するものである。これは、文字の背景には大きな白地領域が存在するのに対して、絵柄中にも上記したエッジ領域が検出されるが、近傍に白地が無いエッジ領域については、非文字領域として判定することを表している。

【0032】白地背景検出の判定結果は、次のようになる。

(1) 注目画素を挟んだ水平方向の所定の範囲内に白地領域があるときは、1ビットの出力信号“1”を出力する。

(2) 注目画素を挟んだ水平方向の所定の範囲内に白地領域がないときは、1ビットの出力信号“0”を出力する。

【0033】白地背景の検出は次のようにして行われる。すなわち、画像信号に対してMTF補正回路で図2に示すMTF補正フィルタを掛けることによって鮮鋭化処理した後、2値化回路によって、画像信号を所定の閾値によって白／非白に2値化し(白画素をアクティブとし、ビット1とする)、白地画素検出回路に入力する。

【0034】図11は、1×5または5×1が全て白画素である白画素の塊すなわち白地のパターンを示す。白地画素検出回路では、注目画素の近傍にある白画素の塊をパターンマッチングで検出し、図11に示すパターンとマッチングしたときに、注目画素をアクティブ画素(ビット1)とする。

【0035】膨張回路では、白地画素検出回路の出力結果に対して、図12に示す3×9のマスクを用いて膨張処理する。つまり、図12のマスク内において1画素でもアクティブ画素があれば、マスク内の注目画素を白地画素とする処理を行う。このような膨張処理を画素毎に繰返し、注目画素がアクティブならば1を出力し、そうでなければ0を出力する。

【0036】図6の像域分離部4における判定回路43では、エッジ領域検出回路41と、白地背景検出回路42からの出力信号に基づいて、以下のような信号を出力する。すなわち、注目画素に対して、

(1) エッジ領域検出回路41からの出力信号が“1”で、白地背景検出回路42からの出力信号が“1”的とき、文字領域信号(“1”)を出力する。

(2) 上記以外の組み合わせのとき、非文字領域信号(“0”)を出力する。

【0037】図1の選択回路5は、像域分離部4からの出力(文字=1／非文字=0)に応じて、文字処理部2からの2値出力(1/0)と絵柄(非文字)処理部3からの2値出力(1/0)を画素毎に選択する。

【0038】そして、メモリ6では、像域分離部4から

の出力(文字=1／非文字=0)と、選択回路5からの適応処理画像(1/0)を記憶する。なお、このとき圧縮率を向上させるために、適當な符号化(例えば、MH符号化、MR符号化)を行うようにしても良い。

【0039】画素密度変換部7では、メモリ6からの二つの画像信号、すなわち像域分離画像信号と適応処理画像信号を入力として画素密度変換(ファクシミリにおいては縮小変倍処理)を行う。このとき、メモリに符号化して蓄積した場合には、復号化の処理を施す。図13は、画素密度変換部7の構成を示し、像域分離画像用の画素密度変換部71と、文字用の画素密度変換部72と、絵柄用の画素密度変換部73と、変換部72、73からの出力を選択する選択回路74から構成されている。

【0040】像域分離画像用の画素密度変換部71は、変倍率に応じて、論理和法で変倍する。ここで、論理和法とは、明るさが不明な点Pの周囲4画素a, b, c, dの内、少なくとも一つの画素が黒であるならば、点Pの値を黒とする手法であり、この手法によれば、処理が簡単であるとともに、画像縮小時における画像データの保存性が良いので、文字のかずれを防止することができる利点がある。また、文字用の画素密度変換部72は、上記した論理和法で変倍する。

【0041】絵柄用の画素密度変換部73の構成を図14に示す。2値－多値変換部は、入力2値画像データと同じ画素密度の多値データに変換するもので、本実施例では、図16に示す3×3サイズのマスクを用いたフィルタリングによって構成される。このフィルタはローパスフィルタであり、変倍処理の画質を向上するための処理である。すなわち、擬似階調画像は、ある範囲内の2値画素の平均濃度によって階調を擬似的に表現するものであり、その範囲内の細かな形状はあまり意味を持たないばかりか、変倍処理にあたってはモアレ等画質劣化の原因になるので、このような高周波成分を予め取り除くことによって変倍処理された擬似階調画像の画質を改善することができる。

【0042】また多値変倍部は、多値データを画素密度の異なる多値データに変換する変倍手段であり、図17に示す変換画素近傍の3画素を用いて線形補間することによって、画素密度の異なる多値データに変換している。図17は、変換後の注目画素Aを原画像上に写像したときの、注目画素Aと注目画素Aの近傍の原画素P, Q, R, Sを示す図である。本実施例では、これら4点の内、3点を線形補間することによって変換後の注目画素Aの濃度値を求める(なお、これについては、本出願人は、特願平3-108728号として既に出願している)。

【0043】すなわち、注目画素Aの座標値(x, y)がx>yのときは(タイプ1)、4個の原画素P, Q, R, Sの内から3点P, Q, Sを選択し、注目画素Aの

座標値 (x, y) が $x \leq y$ のときは (タイプ2) 、4個の原画素P, Q, R, Sの内から3点P, R, Sを選択し、3点P, Q, SまたはP, R, Sの濃度値を線形補間することにより、注目画素Aの濃度値 $f(A)$ を計算*

$$f(A) = (f(Q) - f(P)) x + (f(S) - f(Q)) y + f(P)$$

となる。そして、多値2値変換部では、前述した図3に示す誤差拡散法によって2値化する。

【0044】このように、図1に示した本実施例の2値画像処理装置によれば、多階調のデジタル信号に対する像域分離結果に基づいて、画素領域毎に画素密度変換手段を選択しているので、絵柄と文字が混在した画像に対しても高画質を保持しつつ変倍処理が可能となる。

【0045】本実施例では、更に、変倍率を考慮して画素密度変換手段を選択することも可能である。すなわち、例えば、2値-多値変換手段のローパスフィルタは、アンチ・エイリアス・フィルタで構成され、必要とされるカットオフ周波数は倍率によって異なるので、高倍率用、低倍率用として、それぞれ図15、図16に示す係数マトリックスを用いる。そして、それぞれのフィルタを用いた処理を高倍率-絵柄用画素密度変換処理、低倍率-絵柄用画素密度変換処理と呼び、像域分離結果と変倍率によって、その処理を図18に示すように切り換える。

【0046】〈実施例2〉ファクシミリにおいて、2値画像に対して画素密度変換処理を行うケースとしてファクシミリ間の中継がある。これは、図19に示すように、ファクシミリBは、ファクシミリAからの2値画像を受信し、再びファクシミリCに対して伝送する際に縮小変倍が求められる場合である。この場合、図19のファクシミリAにおいて、図1の選択回路から出力される適応処理画像と像域分離画像とを混合して伝送すれば、図19のファクシミリBにおいては適応的な画素密度変換が可能となる。

【0047】すなわち、図20に示すように、適応処理画像と像域分離画像とを合成して伝送する画像伝送装置が、図19のファクシミリAであり、その受信装置であるファクシミリBが、図13に示した構成で画素密度変換を行い、ファクシミリCに対して画素密度変換した画像を伝送することになる。図20の画像伝送装置によって伝送される画像のフォーマットは、1画素当たり2ビット（像域分離画像情報が1ビット、適応処理画像情報が1ビット）となり、図21に示すようなフォーマットで画像が伝送される。

【0048】〈実施例3〉図22は、本実施例のファイリング装置の構成を示す図である。該装置の構成において、多値推定部とCRTを除く要素は、図1に示す実施例のものと同様であるので、ここでは多値推定部について、説明する。

【0049】多値推定部は、メモリからの二つの画像信号、すなわち像域分離画像と適応処理画像を入力として

*する。すなわち、タイプ1の場合について説明すると、図17に示す三角面PQSPにおいて、3点P, Q, Sの濃度値をそれぞれ、 $f(P)$, $f(Q)$, $f(S)$ とすると、注目画素Aの画素値（濃度値） $f(A)$ は、

多値推定を行う。図23は、多値推定部の構成を示す図であり、像域分離結果に基づいて、文字用多値推定処理からの出力と、絵柄用多値推定処理からの出力とを選択するように構成されている。

【0050】すなわち、文字用多値推定処理では、1/0のデータに対し、スルーとする。ここでは、1には63を、0には0を割り当てる。また、絵柄（非文字）用多値推定処理では、所定サイズのマトリックス内の黒画素数を注目画素の階調値とする。ここでは、 8×8 のマトリックスとし、最大の階調値を63とする。これにより、適応的に多値化が行われ、本実施例のファイリング装置のCRTに表示出力される。

【0051】ところで、図23に示すような適応的に多値化が行われる、適応型の多値推定部を持つ装置において、他の装置から像域分離画像と適応処理画像を受信し、多値推定を行う2値-多値変換装置も考えられる。すなわち、図23に示す受信側の装置にCRTを備えた場合であり、これにより、不要な情報を紙に出力しないソフトコピー機能を有するファクシミリを構成することができる。

【0052】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1記載の発明によれば、像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に画素密度変換手段を選択しているので、ファクシミリ装置間における中継時に変倍処理（すなわち縮小処理）を施す場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ変倍処理することが可能となる。請求項2記載の発明によれば、少なくとも2以上の画素密度変換手段と、多階調デジタル信号を像域分離する手段と、多階調デジタル信号を2値化した画像データとともに像域分離データを記憶する手段と、像域分離の結果あるいは像域分離の結果と変倍率とに基づいて、画素領域毎に画素密度変換手段を切り換える手段を設けているので、メモリ通信時において変倍処理を施す場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ変倍処理することが可能となる。請求項3記載の発明によれば、少なくとも2以上の多値化手段と、多階調デジタル信号に対する像域分離の結果に基づいて、画素領域毎に多値化手段を切り換える手段を設けているので、伝送された2値画像を多値化する場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ多値化することが可能となる。請求項4記載の発明によれば、少なくとも2以上の多値化手段と、多階調デジタル信号を像域分離する手段と、2値画像データとともに像域分離データを記憶する手段と、像域分離の結果に基

11

づいて、画素領域毎に多値化手段を切り換える手段を設けているので、メモリ等に記憶した2値画像を多値化する場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ多値化することが可能となる。請求項5記載の発明によれば、多階調ディジタル信号を2値化する手段と、多階調ディジタル信号を像域分離する手段と、2値化された画像データと像域分離データとを伝送する手段を設けているので、該伝送されたデータを受信する請求項1に記載の装置においては、中継時に変倍処理する場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ多値化することが可能となり、また該伝送されたデータを受信する請求項3に記載の装置においては、伝送された2値画像を多値化する場合に、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ多値化することが可能となる。請求項6記載の発明によれば、多値ディジタル画像に対して文字画素の連続性を利用して像域分離を行っているので、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高精度に像域分離処理が行われ、従って請求項1～4に記載の装置においては、絵柄と文字が混在した2値画像に対して高画質を保持しつつ、変倍処理や多値化を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の2値画像処理装置のブロック構成図である。

【図2】MTF補正フィルタの例を示す図である。

【図3】誤差拡散法を説明する図である。

【図4】平滑化フィルタの例を示す図である。

【図5】渦巻型のディザの例を示す図である。

【図6】像域分離部の構成を示す図である。

【図7】エッジ領域検出回路の構成を示す図である。

10

12

【図8】連結黒画素を検出するためのパターンを示す図である。

【図9】連結白画素を検出するためのパターンを示す図である。

【図10】白地背景検出回路の構成を示す図である。

【図11】白地検出のパターンを示す図である。

【図12】膨張マスクの例を示す図である。

【図13】画素密度変換部の構成を示す図である。

【図14】絵柄用の画素密度変換部の構成を示す図である。

【図15】高倍率用ローパスフィルタを示す図である。

【図16】低倍率用ローパスフィルタを示す図である。

【図17】線形補間を説明する図である。

【図18】変倍手段の選択方法を示す図である。

【図19】ファクシミリ間の中継を説明する図である。

【図20】本実施例の画像伝送装置の構成を示す図である。

【図21】画像を伝送する際のフォーマットを示す図である。

【図22】本実施例のファイリング装置の構成を示す図である。

【図23】多値推定部の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 スキヤナ

2 文字処理部

3 絵柄処理部

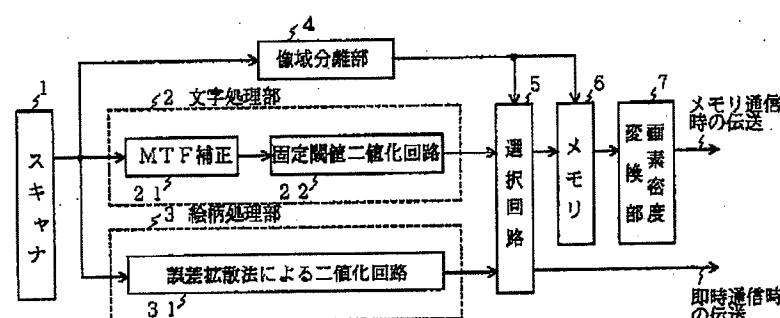
4 像域分離部

5 選択回路

6 メモリ

30 7 画素密度変換部

【図1】



【図4】

$$1 - \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

注目画素
(1x5)

【図11】

□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□	□	□

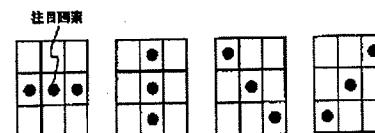
注目画素
(5x1)

【図12】

$$1 - \times \begin{bmatrix} 0 & 0 & -4 & 0 & 0 \\ -1 & -3 & 24 & -3 & -1 \\ 0 & 0 & -4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

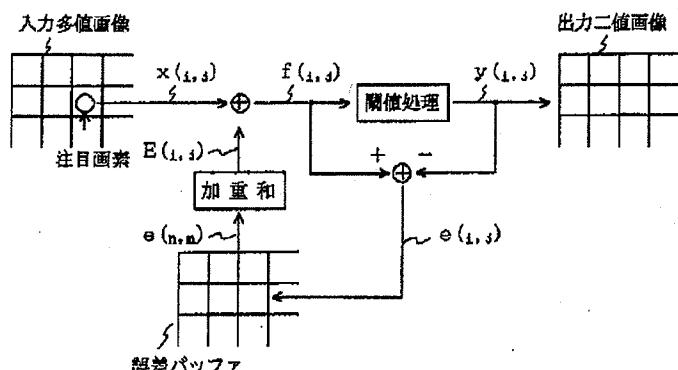
$$\begin{bmatrix} 12 & 4 & 8 & 14 \\ 16 & 0 & 2 & 7 \\ 6 & 3 & 1 & 11 \\ 15 & 9 & 5 & 13 \end{bmatrix}$$

【図8】



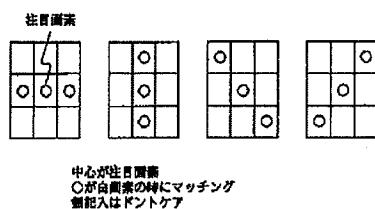
中心が注目画素
●が黒画素の時にマッチング
無記入はドントケア

【図3】



【図6】

【図9】



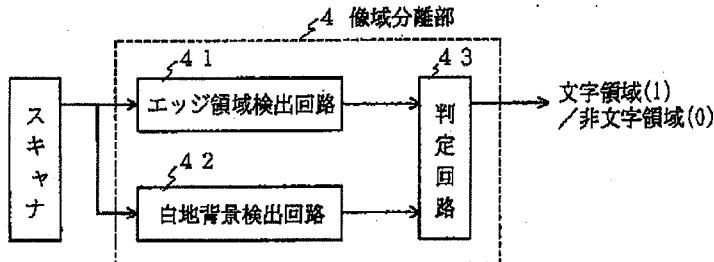
【図15】

1	1	1
1	4	1
1	1	1

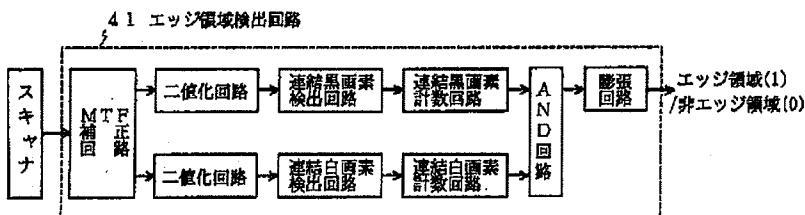
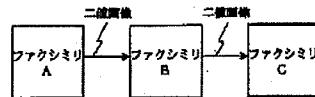
【図16】

1	1	1
1	1	1
1	1	1

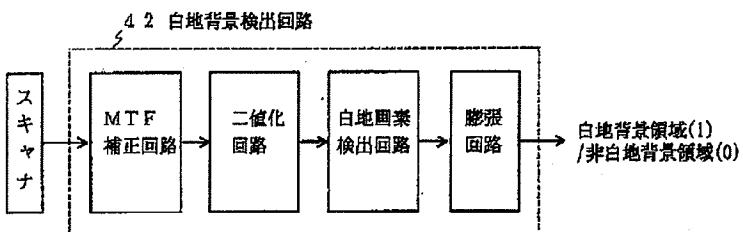
【図19】



【図7】



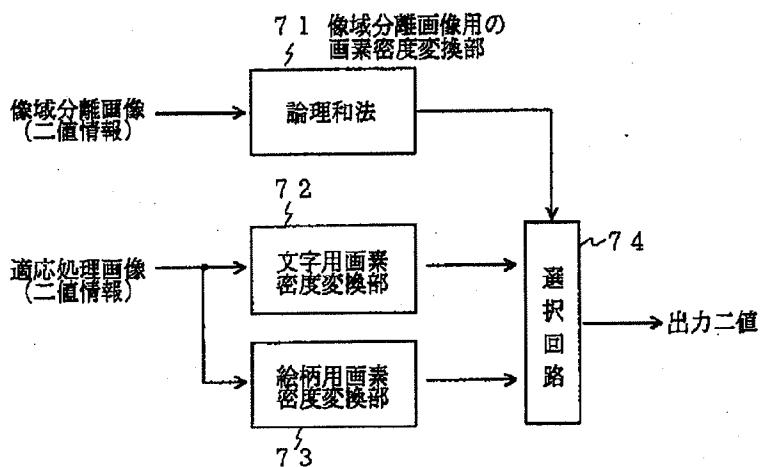
【図10】



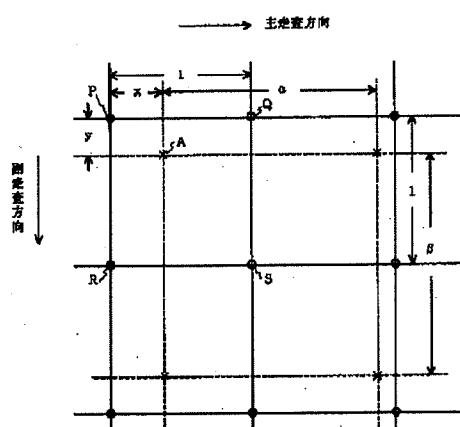
【図14】



【図13】

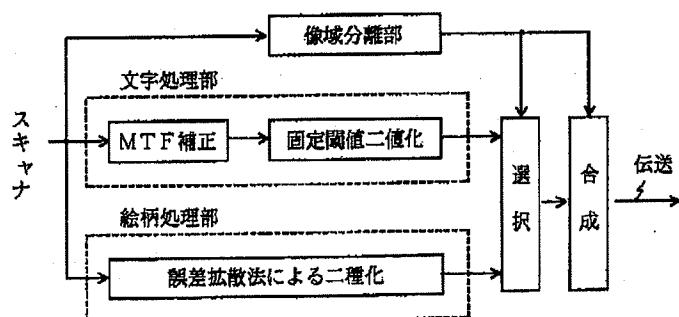


【図17】



○：原画像
×：変換画素
 $1/\alpha$ ：主処理方向の変換倍率
 $1/\beta$ ：検索方向の変換倍率

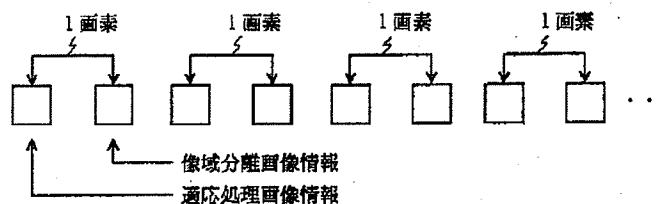
【図20】



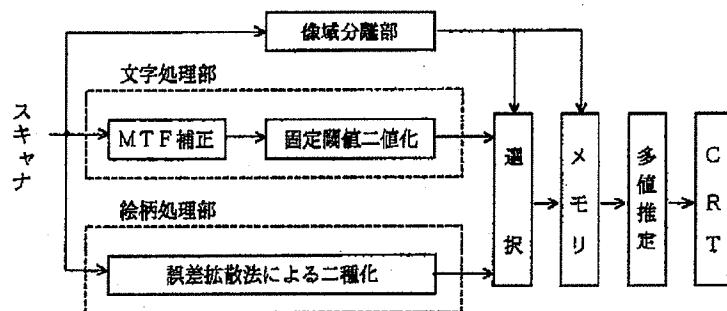
【図18】

	倍率90%以上	倍率90%未満
文字領域	論理和法	絵柄用画素密度変換処理(図14) ローパスフィルタ未使用
絵柄(非文字)領域	絵柄用画素密度変換処理(図14) 高倍率用ローパスフィルタ使用	絵柄用画素密度変換処理(図14) 低倍率用ローパスフィルタ使用

【図21】



【図22】



【図23】

